

МАТРИЧНИЙ МЕТОД ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ЗАДАЧ ЕКОНОМІКИ*Усатий В.С., Титаренко Н.Є.**Мелітопольський державний педагогічний університет**імені Богдана Хмельницького, м. Мелітополь**e-mail: victor.usatiy@yandex.ru**e-mail: tolegale@gmail.com*

Постановка проблеми. На тлі сучасних соціально-економічних реформ підвищується інтерес до математичних методів, які можна було б застосовувати в економіці, тобто до таких математичних методів, які змогли б виробити найкращу стратегію розв'язання існуючих проблем та започаткувати довгострокові проекти [1, с. 12]. Одним з таких методів є застосування матриць до розв'язання економічних задач.

Аналіз останніх публікацій. Роль математичних методів в аналізі економічних процесів, об'єктів і явищ були відзначені вченими ще в XVII столітті. У XX столітті відбувалося бурхливе проникнення математичних методів у різні науки, в тому числі і в економіку [3, с. 20]. Матриці почали з'являтися в середині XVIII століття в працях англійських математиків У. Р. Гамільтона та А. Келі. Також великий внесок у матричні операції внесли А. Н. Крилов і А. С. Лапло-Данилевський.

Метою статті є застосування матричного методу в економіці на прикладі задач, адаптованих до соціально-економічних реалій життя.

Виклад основного матеріалу. Поняття матриці, що вивчається в матричній алгебрі, має важливе значення для економістів. Причина в тому, що значна частина математичних моделей економічних об'єктів і процесів записується в досить простій та компактній матричній формі. [4, с. 34]

У процесі застосування матричних методів до економічного аналізу можна виділити кілька етапів.

На першому етапі здійснюється формування системи економічних показників та на її основі складається матриця вихідних даних, яка представляє собою таблицю, в якій в рядках стоять номери систем ($i = 1, 2, \dots, n$), а в стовпцях – номери показників ($j = 1, 2, \dots, m$) [1, с. 57].

На другому етапі в кожному стовпці виявляється найбільше з наявних значень показників, яке приймається за одиницю. Після цього всі суми, відображені у цьому стовпці ділять на найбільше значення і формується матриця стандартизованих коефіцієнтів.

На третьому етапі всі складові частини матриці підносять до квадрату. Якщо вони мають різну значущість, то кожному показнику матриці присвоюється певний ваговий коефіцієнт k . Величина останнього визначається експертним шляхом [1, с. 65]. Потім визначається рейтингова оцінка по кожній з аналізованих систем за наступною формулою:

$$R = \sqrt{k_1 \cdot x_{1j}^2 + k_2 \cdot x_{2j}^2 + \dots + k_n \cdot x_{nj}^2} \quad (1)$$

На останньому, четвертому етапі знайдені величини рейтингових оцінок R_j групуються в порядку їх збільшення або зменшення. [2,с.56].

Застосуємо цей алгоритм до розв'язання такої задачі: у три магазини завозять двічі на місяць однакову кількість шаф, стільців, ліжок. В перший магазин - по 20 шаф, 17 стільців, 14 ліжок, у другий - по 12 шаф, 9 стільців, 13 ліжок, у третій - по 19 шаф, 16 стільців, 8 ліжок. У всіх магазинах встановлювали однакові ціни і змінювали їх у зв'язку із завозами. Знайти сумарні місячні виручки, якщо в магазинах все розпродано, і матриця цін має вид: (ціни вказані в тис. грн.)

$$\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 8 \\ 9 & 6 \end{vmatrix}$$

Розв'язання. Знайдемо матрицю надходження товарів:

$$A = \begin{vmatrix} 20 & 17 & 14 \\ 12 & 9 & 13 \\ 19 & 16 & 8 \end{vmatrix},$$

а тепер знайдемо сумарні виручки:

$$C = \begin{vmatrix} 20 & 17 & 14 \\ 12 & 9 & 13 \\ 19 & 16 & 8 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 8 \\ 9 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} (20*5+17*2+14*9)(20*3+17*8+14*6) \\ (12*5+9*2+13*9)(12*3+9*8+13*6) \\ (19*5+16*2+8*9)(19*3+16*8+8*6) \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} 260 & 280 \\ 195 & 186 \\ 199 & 233 \end{vmatrix}.$$

Обчислювати добуток матриць та виконувати інші дії над матрицями можна за допомогою пакетів прикладних програм – математичних або економічних.

За допомогою додавання матриць та множення матриці на число розв'язується наступна задача.

Надходження товарів на перший склад описується матрицею:

$$A_1 = \begin{vmatrix} 23 & 54 & 234 \\ 43 & 56 & 78 \\ 34 & 54 & 67 \end{vmatrix},$$

а надходження товарів на другий склад – матрицею:

$$A_2 = \begin{vmatrix} 235 & 65 & 56 \\ 45 & 456 & 74 \end{vmatrix}.$$

$$\begin{vmatrix} 123 & 34 & 26 \end{vmatrix}$$

Знайти сумарне завезення товарів на склади; річне завезення на склади, якщо за договором проводиться щомісячне завезення однакових партій товарів.

Розв'язання. Знайдемо сумарне завезення:

$$A_1 + A_2 = \begin{vmatrix} 23 & 54 & 234 \\ 43 & 56 & 78 \\ 34 & 54 & 67 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 235 & 65 & 56 \\ 45 & 456 & 74 \\ 123 & 34 & 26 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 258 & 119 & 290 \\ 88 & 512 & 152 \\ 157 & 88 & 93 \end{vmatrix},$$

Знайдемо річне завезення:

$$12(A_1 + A_2) = 12 \begin{vmatrix} 258 & 119 & 290 \\ 88 & 512 & 152 \\ 157 & 88 & 93 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3096 & 1428 & 3480 \\ 1056 & 6144 & 1824 \\ 1884 & 1056 & 1116 \end{vmatrix}.$$

Висновки. Переваги використання матриць в економіці полягають у тому, що вони оперують широким набором стратегічно значущих змінних; вказують напрямок руху ресурсів. Також матриці дозволяють з мінімальними витратами праці і часу обробляти величезний і дуже різноманітний статистичний матеріал, різні вихідні дані, що характеризують рівень, структуру, особливості соціально-економічного комплексу. Недоліком цього інструменту є неможливість забезпечити реальні рекомендації з розробки специфічних стратегій та неможливість визначити сфери бізнесу, які готові стати переможцями.

Література

1. Голик В. С. Рішення завдань интернетмаркетинга матричним методом експертного оцінювання // Економіка і управління. – 2008. – № 3.
2. Голубков Е. П. Технологія прийняття управлінських рішень. – М. : Справа і Сервіс, 2005.
3. Кожухар В. М. Особливості та переваги методу аналізу ієрархій в прикладних маркетингових та інвестиційних дослідженнях // Маркетинг в Росії і за кордоном – 2008. – № 5.
4. Немчинов В. С. Економіко-математичні методи і моделі, М., 1962.

Анотація. Поряд з іншими економіко-математичними методами в аналізі господарської діяльності знаходять застосування також матричні методи, які базуються на лінійній і векторно-матричній алгебрі. Такі методи застосовуються для аналізу складних і багатовимірних економічних явищ та при необхідності порівняльної оцінки функціонування організацій та їх структурних підрозділів.

Ключові слова: матриця, вихідні дані, економіка, мінімальні витрати праці, аналіз, рейтингова оцінка.

Аннотація. Наряду с другими экономико-математическими методами в анализе хозяйственной деятельности находят применение также

матричные методы, которые базируются на линейной и векторно-матричной алгебре. Такие методы применяются для анализа сложных и многомерных экономических явлений, а также при необходимости сравнительной оценки функционирования организаций и их структурных подразделений.

Ключевые слова: матрица, выходные данные, экономика, минимальные затраты труда, анализ, рейтинговая оценка.

Abstract. Along with other economic-mathematical methods in the analysis of economic activity are used as matrix methods. These methods are based on linear and vector-matrix algebra. Such methods have been used for analysis purposes complex and multidimensional economic phenomena. Most often these methods are used where necessary, comparative assessment of the functioning of organizations and their structural subdivisions.

Keywords: matrix, output, economy, minimum labour input, analysis, rating assessment.